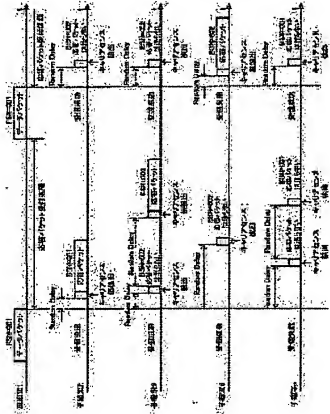


**MULTI-CAST COMMUNICATION METHOD AND SYSTEM**

Publication number: JP2003008642 (A)  
Publication date: 2003-01-10  
Inventor(s): OGISO TAKAYUKI +  
Applicant(s): SONY CORP +  
Classification:  
- international: H04B7/24; H04B7/26; H04L12/40; H04L12/56; H04B7/24; H04B7/26; H04L12/40; H04L12/56; (IPC1-7): H04B7/24; H04B7/26; H04L12/40; H04L12/56  
- European:  
Application number: JP20010185484 20010619  
Priority number(s): JP20010185484 20010619

Abstract of JP 2003008642 (A)  
PROBLEM TO BE SOLVED: To improve transmission efficiency of a multi-cast system that transmits data to a plurality of parties at a time, where the transmission efficiency becomes worse as the multi-cast number increases, because the multi-cast system performs transmission to all parties, and the all parties are surely recognized.  
SOLUTION: In the multi-cast communication system employing SR-ARQ system, a master terminal receives a re-transmitting request signal during a response packet reception term common to a plurality of slave terminals. Each slave terminal performs carrier sensing after a specified delay time, then transmits the re-transmitting request signal.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide



も受信し直し始めている。

【0003】通信経路上で伝送されるデータは、通常「フレーム」(パケット)と呼ばれる所定のデータサイズに分割されて伝送される。これは、伝送データを伝送する際に発生するデータの損失や誤りなどを訂正する際に、全てのデータを再び取り直すことなく、誤ったフレームのみを再送するためのしくみである。

【0004】伝送路上の誤りを訂正する方式は数多くあるが、例えばファイル転送のように100%確実にデータを伝送しなければならないようなデータを伝送する際には、一般的に再送制御方式という誤り訂正方式を用いる場合が多い。

【0005】再送制御方式では、ストップアンドウェイト(ACK-NAK)型ARQ(Automatic Repeat Request)方式、セレクティブリピード型ARQ(SR-ARQ)方式等がある。

【0006】また1対多のデータ伝送ならマルチキャスト伝送でデータの再送要求を取るものとしては、従来パケット方式や、ストップアンドウェイト方式、またはSR-ARQ方式を取らないものがあつた。また放送などに代表される確率を取らない確率的なマルチキャストにおいては、フレームで同じデータを何度も伝送し、その中で一度でも受信したデータが何れも正確に伝送される確率はUDPなどの方式で伝送する方法が適切でない。しかしながら、この方式は、ある程度伝送品質が安定して得られる環境下のものであり、例えば、移動体の通信環境のような不安定な環境を利用するマルチキャストの場合には実現困難な方式である。

【0007】図8は、従来のマルチキャスト方式の概観およびその構成例を示す図である。図8(a)は、1対1のデータ転送を繰り返して、複数の端末にデータを配信する方式である。時間1では、端末1(図)から端末2へデータが伝送される。次の時間2では、端末1から端末4へデータが伝送されると同時に時間1でデータを受けている端末2は端末3にデータ伝送を行う。同時に、時間3では、端末1から端末8、端末2から端末6、端末3から端末4、端末4から端末7へと伝送が行われる。

【0008】図8(b)は、端末が同じファイルの伝送を何度も繰り返し繰り返し伝送を行い、子端末からは再送の要求を伝送しない方式である。いわゆる放送タイプのデータ伝送方式であり、双方の通信能力が全く一方に偏らず、しかも一度に配信できる子端末数に制約がない状態である。一方実現に容易であるかどうかを議論することができないという点がある。

【0009】また図8(c)の(b)構成で、概観から1つのパケットを送り、各子端末からそれを受け取り、NAK(74キビキタデータのフレームに該当を検出したことを示す否定応答: Negative Acknowledgment)と答へる場合には再送を行い、全ての子端末が当該のパケットを受信し終える。次のパケ

ットを再送信して伝送するということを繰り返してデータの伝送を行う方式である。この方式では、データを確実に伝送することができるとは言えない。再送信が頻りに増加するに従ってデータの伝送効率も低下するという欠点がある。

【0010】図9は、従来のマルチキャスト伝送で誤り訂正方式にSR-ARQ方式を用いたマルチキャスト方式の動作例を示すタイミングチャートである。図9は、上から端末側の動作、子端末1の動作、子端末2の動作を示し、横軸は時間軸を示す。

【0011】図9に、以下を参照してSR-ARQ方式を用いたマルチキャスト方式の動作について詳細に説明する。端末側から送出されるFSN(Frame Serial Number)が001の packets を、子端末1と子端末2が2割ずつ割合で受信し、次のFSN=002の伝送を要求する。端末側ではこれを検知し強制的に子端末の要求に対応できないためである。実際は時間の経過などがあり要求にすぐに応えることができない。しかし一般のSR-ARQ方式ではそれぞれが端末がからかちめ相互に取り決めのバッファサイズ(バッファサイズ)を持つ。そのバッファの満ち溢れ状態に通信フレームを送り出す。この際にも同時に伝送要求の増加と重複にに対応できなくなると同時に、待ち時間とバッファを越えなければ次のパケット(packets)を送信することができなくなる。

【0012】FSN=002の packets を端末側が送出した時に、子端末2の受信でエラーが生じた場合、子端末2では、もう一度パケット番号002の packets を送出するように、端末側へ再送要求の packets (B SN=002) を送出する。これを受けた端末側は再度に要求に対応できないので、受信データバッファ内のFSN=003の packets を送ると、再送要求を受け取っているものの、次の送信タイミングでFSN=002の packets の再送を行う準備を待つ。

【0013】FSN=003の packets を受信した子端末2は、FSN=002でも受信していないため、FSN=003を受け取りパケット003を破棄しつつ、再度002 packets の再送を要求し、次の004の packets の伝送を要求する。

【0014】端末側では、先に受信したFSN=002の再送 packets を送出し、前に再送要求がなかったもののFSN=004の送信の準備を行う。子端末2では、再送されたFSN=002を受信し、受信データバッファの002番にデータを格納する。この段階で子端末2は、受信データバッファ003番までのデータを完全に破棄で受信できない。003番までのデータを破棄の段階で破棄することができる。また一方、子端末1では、FSN=002を再び受信したが、同じデータであるので破棄する。

【0015】

【説明が解決しようとする課題】SR-ARQ方式をマルチキャストに適用しする方法は従来の方式に比べ伝送効率を改善しているが、失ったデータに確実に再送信を取りながら伝送を行う方式中にマルチキャストが普及する(伝送する端末数が多い)に異い、伝送効率が悪くなる傾向という欠点がある。

【0016】また、伝送経路の異なるマルチキャスト方式としては、データを配信した人の管理を行ない場合にパケット方式等で送信情報取得、管理することが困難であった。

【0017】本発明は、通信全数でのデータ伝送において、1対多のマルチキャスト伝送を行う。特に無線を使った移動通信、PHS、Bluetooth、無線LANなどの移動通信のように不安定な環境において有効であり、ファイル転送のようなリアルタイムのメディアを伝送する場合に特に効果的に使われることを目的としている。

【0018】【課題を解決するための手段】本発明の第1の発明においては、SR-ARQ方式を用いたマルチキャスト通信方式において、複数の子端末の各々は、それぞれ独立によって生成された再送要求の生成を決定するステップと、前記生成の再送要求時に、他の子端末と端末間で通信が行われているか否かを検出するステップと、前記検出ステップにおいて、他の子端末と端末間で通信が行われていることを検出した場合には再送要求信号の送出を停止し、他の子端末と端末間で通信が行われていない場合には再送要求信号を送信するステップとを備えることを特徴とする。

【0019】本発明の第2の発明においては、端末側は、端末側が複数の子端末間で決定された数のデータを一度に子端末に伝送した後に、複数の子端末共通の応答信号時に再送要求信号を受け付けることを特徴とする。

【0020】本発明の第3の発明においては、子端末が再送要求信号を送信する再送時間について、データの受信状態に応じて重み付けを行い、古い未送の再送要求信号の優先度を高くすることを特徴とする。

【0021】本発明の第4の発明においては、子端末が再送要求信号を送信した場合に、次の再送時間を大きくするようによる重み付けを行うことを特徴とする。

【0022】本発明の第5の発明においては、アクセスポートにアクセスした際には、アクセスポートから近い子端末よりも、次の再送時間を小さくするようによる重み付けを行うことを特徴とする。

【0023】本発明の第6の発明においては、データパケットの受信に成功した子端末よりも、次の再送時間を小さくするようによる重み付けを行うことを特徴とする。

【0024】本発明の第7の発明においては、端末側からのキャリヤレベルは端末側で監視して、そのキャリヤレベルが高い子端末に対しては、キャリヤレベルが高い子端末よりも、次の再送時間を小さくするようによる重み付けを行うことを特徴とする。

【0025】

【発明の実施の形態】本発明の一実施の形態を用いて説明する。図1は、本発明の一実施の形態のマルチキャスト通信システムの概観を示す図である。図1(a)は、データを端末側から、子端末2、3、4、5に直接配信する通信システム構成図である。本システムでは端末側と子端末2から5の親子関係は固定ではなく、データを送るもの側で親と見なせることができる。

【0026】また、図1(b)は、データを端末側1から、基盤局6を介して、子端末2、3、4に配信する通信システム構成図である。この場合も上図と同様に、端末側と子端末間の関係は固定ではなく、データを送るものが親と見なせる。

【0027】図2は、本発明のマルチキャスト通信システムの動作の全体的な一例を示す図である。端末側は、データを配信する子端末との間で通信を行う(ステップ1)。その後、基盤局は、使用可能パケット数を検出能力として端末側に伝送する(ステップ2)。

端末側は子端末側から受信した使用可能パケット数に基づいて子端末の全伝送能力を調べ、その使用可能パケット数のうちの最も小さな値をバリエーションとして決定する(ステップ3)。このバリエーション子端末にマルチキャスト伝送によって伝送する(ステップ4)。子端末はデータを正常に受信したときには単純終了するが、データが正常に受信しなかったときにはNACKを端末側に返し、端末側はデータを子端末に再度伝送する。

【0028】図3は、図1(a)に示したデータ伝送動作を示すタイミングチャートの具体例を示す図である。概観は各端末間の時間的な経過を示している。端末側から送出されたデータパケットを子端末2～nで受信し、それに応じて子端末2～nがパケットを送信する基本的な動作を示している。端末側から送出されたデータパケット(FSN=001)は、各子端末2～nで受信し、端末側から送信が完了した後に、再送要求(ACK) packets を子端末に送信する時間経過を取る。

【0029】この図面ではそれぞれ端末側は受信できないパケット番号を一定のCSMA-CA方式で受信し、受信する。具体例としては、複数の子端末共通の応答パケット受信区域内でアクセスが集中しないように一定のタイムスロット間隔を計測し、更に再送要求信号を送信する直前にアクセスを行うことにより、その

子端末自身が他の端末が送信しているかどうかを判断し、キャリア波が検出されなければ再送要求のバケットを送出する。この際、アクセスポイントの端末同士では相互に検出されないが、端末間で衝突することも確率的に起こるが、両方とも再送要求のバケットを送る機会があるため再送要求の送出が不可能になる可能性は低い。

[0030] 図3において本発明のマルチキャスト通信のタイミングチャートと具体的に説明する。子端末2では、最初送られたデータバケット(FSN=001)の受信に失敗したため、応答バケット受付区域に入り所定のランダム遅延時間の後、キャリア波のキャリアセンスを行い他の端末からの送信を検出したため、再送要求バケット(BSN001)を送出する。

[0031] 一方、子端末3では、バケットの受信に成功し、応答バケット受付区域に入り、所定のランダム遅延の後キャリアセンスした際、子端末2のバケットの送出を検出したため、バケットの送出を行わない。更に所定のランダム遅延の後キャリアセンスを行ったところ、他の端末のキャリア波を検出したため、応答バケット(BSN002)を送出する。

[0032] 一方、端末4では、データ受信に失敗してFSN=001のデータバケットの再送を要求したため、次のフレーム(宛先遅延がある場合は次のフレーム)まで待つ。すなわちFSN=001の再送を行う。このようにやり取りでデータの配信を行うが、子端末nのように他のデータ受信に失敗したが、再送要求を送出せずに応答バケット受付区域を終了してしまう場合もある。この例では子端末2が再度FSN=001の受信に失敗しており、端末4が再送要求を受付け、FSN=001の再送を行なったため、子端末nもFSN=001の再送によりデータの受信が成功している。このように、データを受信する側で子端末は簡単に再送要求信号を生成する時間を削減する必要がある。

[0033] 図4は、本発明のSR-ARQ方式を用いたマルチキャスト方式の再送要求フレーム送出は、ランダムアクセス方式を取り入れた場合のデータ送信用(端末側)の再送制御手順の概要図を示す図である。

[0034] 図4において、プログラムがスタートするとステップS10で、BSNバケットを受信したか否かが判断され、バケットを受信した場合には、ステップS11で、再送要求バケットを受信し、ステップS12で再送要求バケット処理を行い、ステップS13でSR-ARQ送信用バケットの送信処理を行う。その後、送信バケットを送信し処理を終了する。一方、ステップS10で、BSNバケットを受信しない場合には、ステップS15で応答バケット受付区域が終了していない場合には再度ステップS11を繰り返す。BSNバケットの受信が終わった、ステップS15で応答バケット受付区域が終了した場合には、ステップS13でSR-ARQ送信用

バケットの送信処理を行う。その後、送信バケットを送信し処理を終了する。

[0035] また、本発明では、データ送信側(端末側)においては、従来のSR-ARQ方式を用いたマルチキャスト方式の構成に加えて、応答バケット受付区域を設け、前記応答バケット受付区域中に複数の子端末から再送要求信号を受信した場合にはそれらの再送要求信号に対して信号を再送する機能と、一定の前記応答バケット受付区域中にバケットの再送要求信号を受信しなかった場合、古いデータを再送する機能を具備する。

[0036] 従来、全ての子端末に対応着機能を取ってのに対して、これらの機能を用いると、本発明では、応答遅延時間を短縮することが期待でき、マルチキャスト伝送における伝送効率も改善される。

[0037] 図5は、本発明のマルチキャスト通信方法において、SR-ARQ方式を用いたマルチキャスト方式で再送要求フレームの送出にランダムアクセス方式を利用した場合のデータ送信用(子端末側)の再送制御手順の概要図を示す図である。受信側においては、受信に失敗したバケットについて再送要求を行う機能は従来のSR-ARQ方式のものと同様であるが、再送要求バケットを送出する際に、本発明では、CSMA-CAを行うために以下の機能を実行している。

[0038] すなわち、再送要求バケットの送出・受けを行う応答バケット受付区域は、あらかじめそのシステムで定められる。更に、再送要求バケットを送出する子端末側においては、その応答バケット受付区域内部において、再送要求バケットを送信するタイミングを乱数などを用いて変化させると機能と、再送要求バケットの送出を停止する機能を具備している。

[0039] 図5を用いてデータ受信側(子端末側)の再送制御手順の概要図を以下に詳細に説明する。まず、ステップS20でFSNバケットが受信されたか否かが判断される。FSNバケットが受信されていない場合は、ステップS21で他の受信処理に移行する。ステップS20で、FSNバケットが受信された場合には、ステップS22バケットに属するかの否かが判断される。否が正しい場合には、FSNバケットがすでに受信済みのバケットであるか否かが判断される(ステップS23)。判断が肯定される場合は、ステップS24で、送信バケットのデータをデータバッファに取り込み、ステップS26で、受信データバッファ受信可能範囲を設定する。

[0040] 一方、ステップS22でバケットに属し、かつステップS23でFSNバケットがすでに受信済みのバケットである場合には、受信バケットを破棄し、処理はステップS26にジャンプする。

[0041] ステップS26で、受信バケットが受信可能範囲の設定が終了すると、ステップS27で、バケット内に再送要求タイムの満了したバケット(バケット)があるか否かが判断される。バケット内に再送要求タイムの満了したバケット(バケット)がない場合には、ステップS28で、最優先データバッファから古い順に再送要求可能なバケットをリストにして再送要求として送信するバケットを決定する。

[0042] 次に、ステップS29で所定の遅延時間を設定する。所定の遅延時間が経過すると、キャリアセンスを行う(ステップS30)。キャリアセンスの結果によって、ステップS31で他の子端末が信号を送信しているか否かが判断される。ステップS31で他の子端末が信号を送信していないと判断されると、ステップS32で再送要求信号が送信される。ステップS31で他の子端末が信号を送信していると判断されると、再送要求信号を送信することと判断は終了する。

[0043] 一方、ステップS27でバケット内に再送要求タイムの満了したバケット(バケット)があるかと判断されると、すなわち、一定時間内再送バケットを受信不可能バケットがある場合、受信処理を終了し、受信不可能を示す報知を伝送し、端末側からの応答を待つ。

[0044] 図6は、本発明の端末側における再送要求バケット/データ処理のフローチャートである。まず、ステップS40で端末側は再送バケット受信区域のタイマを起動する。次に、ステップS41で、端末側は、子端末2から応答バケットを受信したか否かを判断する。子端末2から応答バケットを受信した場合には、子端末2からの応答バケットが再送要求バケットであるか否かが判断される(ステップS42)。次に、その応答バケットが再送要求バケットである場合には、ステップS43でその再送要求バケットが既に受信したバケットかまたは未受信のバケットであるか否かが判断される。

[0045] また、その再送要求バケットが既受信のバケットの場合は、受信した再送要求バケットを利用し(ステップS46)、再送要求受付区域内部で破棄(ステップS47)。ステップS41に戻り、他の子端末からの再送要求バケットを待つ。一方、その再送要求バケットが未受信のバケットであれば、ステップS45でその再送要求バケットを他のバケットとの優先順位に置き、または未受信のバケットを最優先順位に置き、これらのステップS41-46を繰り返し、再送要求受付区域が終了したときに(ステップS46)、次のステップS47で、送信バケットリストの更新を行う。

[0046] 図7は、送信側におけるサブフレームタイムS47の端末側における送信バケットリストの更新

の詳細を示すフローチャートである。図7において、ステップS51で再送要求バケットの応答バケット受付区域に受信されたか否かが判断される。ステップS51で再送要求バケットが応答バケット受付区域に受信された場合には、ステップS52で再送要求バケットのリストを作成する。次に、ステップS54で再送要求バケットのバケットをおい優先する。ステップS55でリストの先頭のバケットを次に送信するバケットと決定する。一方、ステップS51で再送要求バケットが応答バケット受付区域に受信されなかった場合には、再送要求バケットは破棄される(ステップS53)。このようにして再送、または新規に送信するバケットを決定し、図6中のステップS48で再送要求バケットが子端末2に送信される。

[0047] 本発明の実施形態においては、最初の段階の段階で、配信されるユーザを特定することで、伝送方式を最適化して伝送効率を改善する方法が可能である。例えば、ユーザ数に従って応答バケット受付区域の範囲を決定し、または複数の再送バケットをまとめて送信するなどの方法により、再送バケットの伝送の効率を高めることができる。

[0048] また、受信側で再送要求バケットを送信する際に、本発明の実施形態では、ランダム遅延の後にキャリアセンスを行う(図5のステップS30)。このランダム遅延をなくする方法が可能である。[0049] たとえば、ステップS29の遅延時間設定を以下のようにすることによって遅延時間を減らすことができる。たとえば、

(1) 再送要求の送信範囲を狭くして、要求したフレームが再送された場合には次のランダム遅延時間を大きくする。

(2) アクセスポイントから端末まで距離が離れると遅延時間短縮率が下がり、遅りが少なくなることを想定されるので、子端末でキャリアレベルを設定してそのレベルによりランダム遅延時間に重み付けする。つまり、キャリアレベルが高い場合にはランダム遅延が小さくなるように重み付けを行い、キャリアレベルが低い場合にはランダム遅延時間が大きくなるように重み付ける。

(3) データバケットの受信に成功した場合、次のバケットを受信する端末に対しては、ランダム遅延が小さくなるように重み付けする。このように再送要求バケットを有的に送出することが可能になる。

[0050] また、一般に、マルチキャストでは、最初の段階でデータを送信する相手を選定するが、最初の段階で遅延を短くするようにして、不特定多数のデータを受けたいと要求するに反し確実にデータ伝送を行うマルチキャストとして利用する機能とすることもできる。

【0051】また、上述した最初の段階で認証を取らない方式を採用した際に、調査サーバを省く構成とすることもできる。これによって、広告サービスを簡便にして、広告のマルチキャストなどに利用することができ、つまりこのシステムを基盤とした端末を伸ばすことによって、本人の設定、または趣向情報に合わせて自動的に有用な情報が端末に取り込まれる仕組みが考えられる。これはユーザにとっても、スポンサーにとってもメリットがある。

【0052】また、会議等において電子資料を配信するなどの際に、本発明を無線システムに適用すれば、例えば、可搬型図解記憶媒体を参加者に配りデータをコピーし、またはLANケーブルなどを接続してデータをコピーするといった煩雑な作業がなくなる。また、従来のように紙で資料を配布するのと比較すれば紙の節約にもなり省資源にも貢献できる。

【0053】また、本発明の形態では、データの授受の際に認証、データ配信の暗証を取ることも可能となるので、電子資料を配信しし相手について管理することが容易になる利点がある。また、盗撮する仕組みを取り込むことにより、資料を配信した相手に対して課金することが可能になる。

【0054】この方式は通信レイヤではリンク層の処理により実現することが可能であるので、従来の通信システム、例えばBluetoothや無線LAN等にも適用することが可能である。

【0055】駅、空港、等の比較的大きい集まりやすい場所において、同一データを配信するサービスへ適用すれば、効率良く情報を授受することが可能になり、利用者にとっても有益な情報を授受することが可能になる。

【0056】また、本発明の形態のマルチキャスト通信方法を広告・宣伝情報を送る用途にも適用可能であり、情報を受け取った人を管理する仕組みを備えれば、商品の宣伝効果や商品のターゲット層などについて有益な情報を得ることが可能にある。また、位置情報と連動させれば最新の店を教える、バーゲン情報等を有効に流すことも可能になる。また、この広告情報を見て来店した顧客に対し割引券などの特別のサービスを提供することにより、この機能を用いた端末を伸ばすことで、活用される場当たりによって便利システムを構築することが可能になる。

【0057】この方式、本発明の形態のマルチキャスト通信方法は特定多数に対する情報提供ばかりでなく、秘匿機能を外すことで不特定多数のユーザに対し情報を提供するサービスに使うことが可能である。すなわち、

屋外環境などで公衆に情報を提供することも可能になる。またユーザ間において、得意い情報をあらかじめ登録し、また自動的に特定の話題を収集させるなどのフィルタ機能を提供することにより、ユーザが必要な情報のみを受け取ることも可能になる。またその際に、個人情報をどの程度まで開示しても良いかを設定しておき、データを取った段階で、その情報を情報提供者に送ることによって情報提供者にとっても有益なデータを収集することが可能になる。

【0058】

【発明の効果】上述のように、本発明によれば、マルチメディア伝送を行う際に、子端末がランダムに所定の遅延時間を設定し、その遅延時間後に他の子端末と親端末間の通信の有無をキャリアセンスすることにより再送要求信号の衝突を回避することができ、また、複数の子端末に共通の応答パケット受領位置に再送要求信号を受け付けられることにより、全ての子端末に対し応答暗証を取る必要がなくなり時間を短縮することが可能になる。このことにより、伝送に電波を利用する場合においては、周波数資源を有効に活用することが可能になり、多くのユーザが前開の周波数資源を活用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の本発明の一実施形態のマルチキャスト通信システムの全体構成図である。

【図2】 本発明のマルチキャスト通信システムの全体処理の一例を示す図である。

【図3】 図1 (a) に示した本発明のマルチキャスト通信のタイミングチャートの具体例を示す図である。

【図4】 データ送信側（親端末側）の再送制御手順の具体例を示す図である。

【図5】 データ受信側（子端末側）の再送制御手順の具体例を示す図である。

【図6】 本発明の親端末側における再送要求パケット受領処理のフローチャートである。

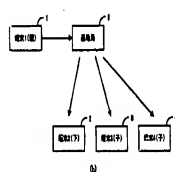
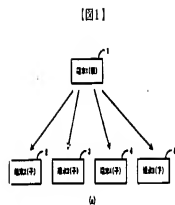
【図7】 本発明の親端末側における送迎パケットリストの更新を示すフローチャートである。

【図8】 従来のマルチキャスト方式の構成およびその構成例を示す図である。

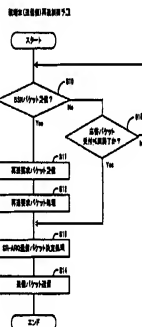
【図9】 従来のマルチキャスト伝送で誤り訂正方式にSR-AR方式を用いたマルチキャスト方式の動作例を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

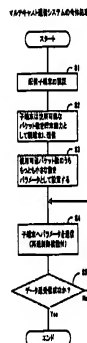
- 1 親端末
- 2、3、4、5 子端末
- 6 基地局



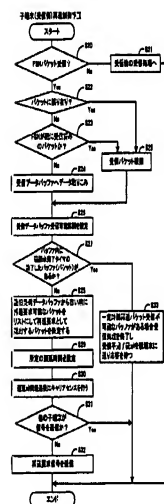
【図4】



【図2】



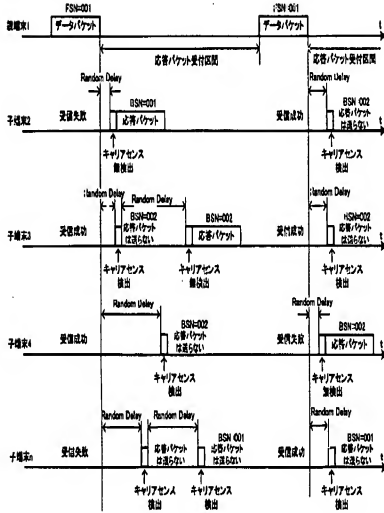
【図5】



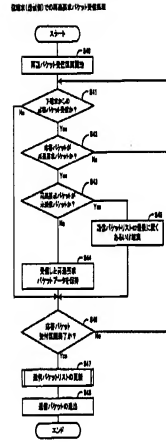
(9) 特開2003-8642 (P2003-8642A)

(10) 特開2003-8642 (P2003-8642A)

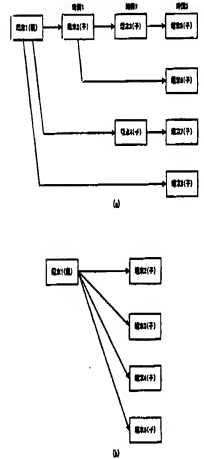
【図3】



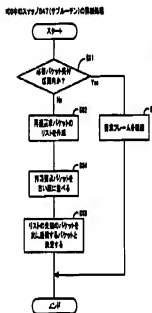
【図6】



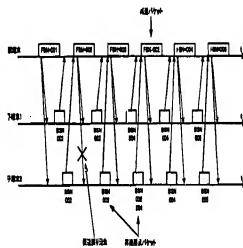
【図8】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K030 HA001 H014 J001 J009

LA02 LA02

5K032 CO04 CO10 CO01 DA01 DA21

5K067 BA04 BA21 CC13 CC14 DA44

EE02 EE10 FF02 GG01 GG07

GG11